Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die systematische Stellung und Reduktion des Schlosses von Aetheria nebst Bemerkungen über Clessinella Sturanyi nov. subgen., nov. spec.

von

Dr. **Lukas Waagen.**

(Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. März 1905.)

Literaturübersicht.

1807. Lamarck, Sur l'Éthérie, nouveau genre de coquille bivalve de famille des Camacés. Ann. du Musée d'hist. nat. X, p. 398 bis 408, 4. Taf.

1819. Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. VI, Bd., p. 98 bis 100.

1823. Férussac, Notice sur les Éthéries trouvées dans le Nil par M. Cailliaud. Memoire de la Soc. d'hist. nat. de Paris, I, p. 353 ff.

1824. Sowerby G. B., Some account of a fourth species of Aetheria. The zoological journal, I, p. 522 bis 523, 1 Taf.

1834. Rang et Cailliaud, Memoire sur le genre Éthérie et description de son animal. Nouvelles annales du muséum d'hist. nat. de Paris, III, p. 128 bis 144, 1 Taf.

1853. Philippi R. A., Handbuch der Conchyliologie und Malacozoologie, p. 361, Halle 1853.

1857. Woodward S. P., Manual of the mollusca etc., p. 435.

1858. Adams H. und A., The genera of recent mollusca, p. 509 bis 511.

1885. Zittel, Handbuch der Paläontologie II. Bd., p. 58.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

1887. Fischer P., Manuel de Conchyliologie, p. 1006.
1890. Simroth H., Dr. Über einige Ätherien aus den Kongofällen. Zoolog. Anzeig. XIII, p. 662 ff.
1894. Simroth H., Dr. Über einige Ätherien aus den Kongofällen. Abhandl. Senckenberg. naturf. Ges., XVIII. Bd., III. Heft, p. 273 bis 288, mit 1 Taf. Frankfurt.
1899. Vest W. v., Über die Bildung und Entwicklung des Bivalvenschlosses. Verhandl. u. Mitteil. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. zu Hermannstadt, XLVIII. Bd., Jahrg. 1898, p. 25 bis 135.
1901. Vest W. v., Bivalvenstudien. Ibid. L. Bd., Jahrg. 1900, p. 89 bis 160.
1902. Reis Otto M. Das Ligament der Bivalven. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, Jahrg. 1902, Bd. LVIII, p. 179 bis 291.

In der Sammlung des geologischen Institutes der Universität in Wien fand sich unter den Aufsammlungen Oskar Baumann's eine *Aetheria* von den Kongofällen, welche mir von Herrn Prof. Uhlig, da ich mich für die Reduktion des Schlosses dieser Gattung interessierte, in dankenswertester Weise zur Bearbeitung überlassen wurde.

Zunächst seien hier einige Bemerkungen über die einschlägige Literatur gestattet. Die Kenntnis dieser Muschelgattung reicht nämlich ziemlich weit zurück, da Lamarck bereits im Jahre 1807 einige Formen dieser Gruppe bekannt machte und sie mit dem Namen einer Ozeanide, *Etheria,*[1] belegte. Den Namen begründete er folgendermaßen: »J'ai donné à ce genre le nom d'éthérie, nom de l'une des océanides, parce que les coquilles de ce genre habitant dans la mer.« Er glaubte, daß diese Muscheln mit den Seeperlmuscheln zusammen vorkämen, und vermutet als deren Fundort teils »la mer des grandes Indes«, teils »les roches maritimes de l'île de Madagascar« und erst im Jahre 1823 wurde durch Férussac bekannt, daß es sich hier gar nicht um Seetiere handle, sondern

[1] Erst später wurde der Name von einigen Nachfolgern richtiger in *Aetheria* umgewandelt.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

daß diese Muscheln dem oberen Nil entstammten, wo sie von Cailliaud gesammelt wurden.

Die Originaldiagnose,[1] welche Lamarck für die Ätherien gab, lautet folgendermaßen: »Testa irregularis, inaequivalvis, adhaerens; natibus brevibus, basi testae subimmersis. Cardo edentulus, undatus, subsinuosus, inaequalis. Impressiones musculares duae, distantes, laterales, oblongae. Ligamentum externum, contortum, intus partim penetrans.«

Die große Variabilität der Schale jedoch, die aus den Beschreibungen zur Genüge hervorgeht, brachte es mit sich, daß bereits Lamarck vier verschiedene Arten von stark differierender Größe unterschied, und zwar:

Etheria elliptica.

»E. testa elliptica, complanata, versus apicem dilatata; natibus vix remotis.« Länge[2] 147 *mm*, Höhe 218 *mm*.

Etheria trigonula.

»E. testa subtrigona, gibbosula, superne basique attenuata; nate inferiore productiore, remotissima.« Länge 133 *mm*, Höhe 214 *mm*.

Etheria semilunata.

»E. testa oblique ovata, semi rotundata, gibbosula; latere postico recto; natibus secundis, subaequalibus.« Länge 68 *mm*, Höhe 95 *mm*.

Etheria transversa.

»E. testa ovato-transversa, perobliqua, subgibbosa; natibus inaequalibus.« Länge 95 *mm*, Höhe 66 *mm*.

1823 erst, als Férussac seine zitierte Arbeit über die Ätherien veröffentlichte, wies dieser darauf hin, daß es bei der

---

[1] Die Diagnosen wurden aus Lamarck, Hist. nat. des anim. sans vert. l. c. entnommen.

[2] Die Bezeichnungen wurden in konventioneller Weise gewählt: Dem Schloßrande parallel die »Länge«, vom Schloßrande senkrecht darauf die »Höhe« oder »Breite«.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

großen Variabilität der einzelnen Formen nicht angezeigt sei, so viele Arten zu unterscheiden, weshalb er Lamarck's *Ae. elliptica* und *Ae. trigonula* unter einem Namen zusammenfaßte und diese Spezies *Aetheria Lamarckii* benannte. Daß diese Neubenennung zu Unrecht stattfand und der Name *Ae. elliptica* hiefür beizubehalten ist, darauf wurde schon von Simroth (o. c.) hingewiesen. In ähnlicher Weise verfuhr Ferussac auch mit den beiden anderen Lamarck'schen Arten. So wurde die *Ae. semilunata* in *Ae. plumbea* umgetauft und, da weitere Stücke die Verbindung mit *Ae. transversa* herzustellen schienen, diese unter dem neuen Namen mit inbegriffen, so daß hier Formen der verschiedensten Gestalt vereinigt erscheinen. Endlich beschrieb Férussac auch noch eine *Ae. Cailliandi*, welche er auf Grund geringer Formenunterschiede und besonders gestützt auf die weiße Farbe der Perlmutterauskleidung von den übrigen abtrennte.

Im darauffolgenden Jahre (1824) wurde der bekannte Formenkreis der Ätheriiden um eine neue auffallende Spezies erweitert, die von Sowerby (o. c.) als *Ae. tubifera* beschrieben erscheint, bei welcher die freie Klappe in eine ziemlich bedeutende Anzahl von Röhrenstacheln ausgeht, die erst in neuerer Zeit durch Simroth (o. c.) einer genaueren Untersuchung und Beschreibung unterzogen wurden.

Erst im Jahre 1834 veröffentlichen Rang und Cailliaud (o. c.) Untersuchungen über die Weichteile des Tieres und diese Resultate müssen auch heute noch zum großen Teile als zutreffend bezeichnet werden, denn bereits diese wiesen auf die morphologische Ähnlichkeit zwischen Ätherien und Najaden hin. Als besonders charakteristisch wird hervorgehoben, daß die Mantelhälften rückwärts durch ein Septum verwachsen und dadurch ein besonderer Analraum für die Kloake abgeschlossen erscheint. Der Enddarm liegt auf eine größere Strecke frei und der Vorderkörper ragt ähnlich dem Najadenfuße in die Mantelhöhle hinein. Die beiden Autoren sprachen auch dies Gebilde direkt als Fuß an, jedoch bereits Dr. Gray hat (nach Adams o. c.) nachgewiesen, daß es sich hier nicht um einen eigentlichen Fuß, sondern um den vorgewölbten Eingeweidesack handle.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Schon in der Diagnose Lamarck's wird das Vorhandensein von zwei Schließmuskeln hervorgehoben, dennoch werden von den Brüdern Adams, früher schon von Gray[1] und in neuerer Zeit von Zittel und P. Fischer auch die Müllerien, welche nur einen Schließmuskel besitzen, hierher gestellt. Diese Vereinigung scheint aber umsoweniger glücklich, als diese beiden Gruppen, Ätherien und Müllerien, nicht nur durch den Unterschied in den Adduktoren voneinander geschieden werden, sondern auch geographisch weit getrennten Gebieten angehören, nachdem die zweimuskeligen Ätherien die Gewässer Afrikas die einmuskeligen Müllerien dagegen die Ströme Amerikas besiedelt haben.

Obwohl, wie erwähnt, Rang und Cailliaud auf Grund morphologischer Studien auf die Verwandtschaft mit den Najaden aufmerksam machten und die Ähnlichkeit des Ligaments von Sowerby und Férussac hervorgehoben wurde, so herrschte doch durch lange Zeit eine Unsicherheit bezüglich der systematischen Stellung. Lamarck selbst schloß die Ätherien an die Chamieden an. Die gleiche Auffassung teilt auch Gray, und Bronn nennt diese Familie in seinem Werke »Klassen und Ordnungen des Tierreichs« (I. Aufl.) *Muelleriana*, erhebt sie zugleich zu einer eigenen Gruppe höheren Ranges und schließt sie als *Muelleriacea* an die *Ostracea* und *Aviculacea* an. Diese Auffassung wurde dadurch begründet, daß man auf die Befestigung am Boden ein besonderes Gewicht legte. Philippi dagegen dürfte meines Wissens der erste sein, welcher in dem Handbuche der Conchyliologie und Malacozoologie die Ätheriaceen als eigene Familie unmittelbar an die Familie der Unionaceen anfügte und sie als »gewissermaßen zwischen den Unionaceen und Austern in der Mitte« stehend bezeichnete. Woodward ging noch einen Schritt weiter und fügte *Aetheria* als Gattung der Familie der Unioniden ein. Zittel und P. Fischer vereinigten wieder die Müllerien hiermit und stellten ihre Familie der Ätheriiden in die Nähe der Najaden. Wir wollen nun die Diagnosen nach dem letzteren Autor hier wiedergeben.

[1] Zoologic. Proceed. 1847. p. 183 ff.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Familie: **Aetheriidae.**

»Coquille irrégulière, libre ou fixée, épidermée, nacrée ou subnacrée à l'intérieur; charnière sans dents, ligament linéaire, subinterne, deux impressions des adducteurs des valves, ou une seule (la postérieure); ligne palléale entière.

. . . . On les considère oujourd'hui comme des Unionidae irrégulieres, fixés, et dont le pied s'est atrophié. . . .«

Aetheria Lamarck.

»Coquille irrégulière, inequivalve, ostréiforme, fixée indifférement et dans chaque espèce par la valve droite ou la valve gauche; valve fixée plus aplatie que la valve libre; crochets antérieurs, tournés en avant ou en arrière; surface epidermée; face interne subnacrée; avec des boursouflures du test; charnièr sans dents, ligament externe, avec une aréa ligamentaire et un sillon profond dans le talon de la valve fixée; deux impressions d'adducteurs des valves; l'anterieure semi-lunaire, arquée, étroite et fasciculée; la postérieure subovale; une très petite impression de l'adducteur du pied, au-dessus de celle de l'adducteur postérieur des valves, ligne palléale entière.

Distribution. Afrique, dans les fleuves (Nil, Senegal etc.) et les grands lacs (Tanganyika) . . . .«

Diese Definition galt ohne Änderung bis zum Erscheinen der Abhandlung Simroth's im Jahre 1894 (o. c.). Darin wird nämlich eine neue Art beschrieben, die in den Stromschnellen des Kongo gesammelt wurde, und dort in zweierlei Mutationen auftritt: *Aetheria heteromopha* Simr., mut. *tubulifera* Simr. und mut. *nidus hirundinis* Simr.[1]

Die erste Mutation entspricht auch noch vollständig der Gattungsdiagnose, dagegen wurde bei *Ae. nidus hirundinis* festgestellt, daß die festgewachsene Klappe die gewölbtere und die Deckelklappe die flachere ist, weshalb nunmehr in der Diagnose P. Fischer's der Satz »valve fixée plus aplatie que

[1] Nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch wäre es hier besser, von Varietäten zu sprechen, weil das Moment der Zeitdifferenz wegfällt. Vergl. R. Hertwig, Lehrbuch d. Zoologie, p. 21. und M. Neumayr, Stämme des Tierreichs, p. 70.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

la valve libre« weggelassen oder entsprechend geändert werden muß. Interessant ist dagegen die Auffassung, welche Simroth von der systematischen Stellung der Aetherien gewinnt; er schreibt: »Hat man wirklich die Aetherien den Najaden anzureihen? Fast möcht' ichs bezweifeln. Schon die Abweichungen in der äußeren Morphologie, der Abschluß des Kloakenraumes, die Länge des freiliegenden Enddarmes erheben Einwürfe, mehr aber noch die Beziehungen des Schlosses zur Schale. Die Eigentümlichkeit jener gekielten Vorsprünge auf der freien Klappe der Schwalbennester, mag es die rechte oder linke sein, genau in der Linie des Ligaments deuten wohl auf eine andere Richtung. Ohne damit eine nähere Verwandtschaft zu Mytilaceen begründen zu wollen, also die Dimyarier zu Heteromyariern in Beziehung zu setzen, glaube ich doch, daß die ursprüngliche Form der Schale ähnlich gekielt war wie bei *Mytilus* oder *Dreyssensia*. Möchte die Entwicklungsgeschichte Aufschluß geben? Daß die Schalenkanten bei den alten verwischt sind, kann bei der Schmiegsamkeit der Gestalt nicht wunder nehmen.« — Leider ist aber bisher die Ontogenie immer noch nicht bekannt geworden und daher ein Aufschluß von dieser Seite nicht vorhanden.

In den Jahren 1899 und 1901 erschienen sodann zwei Arbeiten von Vest, in welchen auch über die systematische Stellung der Aetherien einiges gesagt wird. So lesen wir in der ersten Publikation auf p. 89: »Was endlich die Gattung *Aetheria* anbelangt, so dürfte dieselbe — nach ihrem breiten Schloßplattenteile und der in der Mitte befindlichen Schloßknorpelgrube zu schließen — entweder als eine Rückbildung von *Avicula*, und zwar von den mehr rundlichen und dickschaligen Formen, d. i. von *Meleagrina margaritifera*, oder als eine Weiterentwicklung von einer *Ostrea*-Art, als »Flußauster« anzusehen sein und mit demselben Recht, mit welchem man seinerzeit *Trigonia* trotz ihrer zwei Schließmuskeln, der Perlmutterschale und des eigentümlichen Schlosses, einzig und allein nur wegen des rings offenen Mantels bei den Pectinaceen unterbracht hat, stelle ich, vielleicht mit größerem Recht, *Aetheria* wegen der fünf nebeneinander liegenden Schloßteilfelder, der angewachsenen Schale, des Mangels eines Fußes

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

und der ganz freien Mantelränder in die Nähe von *Ostrea* zu den Syndesmen.« Schon früher aber bei der Ableitung der Gattung *Meleagrina* von *Avicula* lesen wir (p. 67): »Als eine weitere Rückentwicklung könnte wohl auch die Schloßform von *Aetheria* angesehen werden, welche sich mit ihren fünf nebeneinander liegenden Schloßteilfedern ebenfalls der *Ostrea*-Form nähert, zumal *Aetheria* auch die Anwachsung der Schale und die Ermanglung des Fußes mit *Ostrea* gemein hat, so daß die Bezeichnung »Flußauster« für *Aetheria* nicht ganz unpassend ist.« In dem Nachtrage des Jahres 1901 präzisiert Vest seine Auffassung noch des weiteren: »Man hat die Gattung *Aetheria* früher in die Nähe der Ostreiden gestellt, besonders weil bei der verwandten Gattung *Muelleria* die Muskeleindrücke zusammenrücken und zu einem verschmelzen. Die neueren Konchyliologen hingegen betrachten die Ätheriiden als unregelmäßige Unioniden mit angewachsener Schale und verkümmertem Fuß. Ich hinwieder neige mich aus den a. a. O., p. 67 und 89, entwickelten Gründen der älteren Anschauung als der richtigeren zu und finde mich daher bestimmt, die Ätheriden als entweder von *Avicula* oder von *Ostrea* abstammende und in Flußaustern umgewandelte Muscheln wieder in die Nähe der Ostreiden zurückzuversetzen und sie mit diesen zusammen in der Gruppe I, Syndesmen, unterzubringen. Wohl dürften *Aetheria* und *Unio* die Gattung *Avicula* als Stammform miteinander gemein haben, aber die Entwicklung ihrer Schloßteile ist in ganz entgegengesetzter Richtung erfolgt, indem einerseits (d. i. in der Richtung gegen *Aetheria*) der schmale, randständige Schloßteil der *Avicula* mit seiner randständigen Knorpelgrube und den beiden Ligamentfurchen nach unten herabstiegen und sich verbreitert hat, so daß die Knorpelgrube gegen den Ventralrand gerichtet ist und die Ligamentfurchen zu Ligamentfeldern sich verbreitern, somit also der Schloßteil jenem einer *Ostrea* ähnlich gebildet wird; während andererseits (d. i. in der Richtung gegen *Unio*) eine Weiterentwicklung des randständigen Schloßteiles der *Avicula* durch weitere Verlängerung, Verschmälerung und Umschlagung, d. i. Auswärtswenden des Schloßteiles zur Schloßplatte stattfand.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Auch stehen bei *Aetheria* wie bei *Ostrea* und anderen Syndesmen die auf dem Grunde der Knorpelgrube befindlichen Ränder der Schloßteillamellen den entsprechenden Lamellenrändern in der Knorpelgrube der Gegenklappe gerade gegenüber, so daß die Schloßteillamellen mittelst der Knorpellamellen direkt in jene der Gegenklappe sich fortsetzen, während bei *Unio* wie bei den meisten anderen Bivalven mit äußerlichem Ligament, der Übertritt der Knorpellamellen von den Nymphenlamellen in die der Gegenklappe nur in einem Bogen geschehen kann.

Das Verhältnis obiger drei Gattungen zueinander ist demnach folgendes:

Aetheria ← *Avicula* → *Unio*.

Außer diesen wichtigen Unterschieden in der Schloßentwicklung sowie den a. a. O., p. 89, 90, angeführten, wodurch sich die Ätheriiden von den Unioniden entfernen und sich den Ostreiden nähern, kommt noch hinzu, daß die Schale von *Aetheria* gleich der von *Ostrea* ein blätteriges Aussehen hat und daß auf der Innenseite der Schale von *Aetheria* ganz ebenso wie bei *Ostrea* blasige Hohlräume sich befinden, die bei den Unioniden nicht vorkommen. Was mich aber vollends bestimmt, die Ätheriiden von den Unioniden zu entfernen und sie der Gruppe I (Syndesmen) einzuverleiben, ist das Vorhandensein eines einzigen großen Schließmuskels bei der verwandten Gattung *Muelleria*, welche durch die Annäherung und schließliches Verwachsen beider Schließmuskeln zu einem deutlich den Rückschlag zu ihrer nächsten Stammform *Ostrea*, und zwar zu einer Auster mit langen Wirbeln (Schnabelauster) zeigt und durch diesen Vorgang dartut, daß sie eigentlich eine zur Flußauster umgewandelte Auster ist, die sich allmählich an das Süßwasser gewöhnt und sich demselben angepaßt hat«. Es würde zu weit führen, hier auf die Systematik von Vest (Syndesmen etc.) einzugehen. Ich will an dieser Stelle nur auf den Widerspruch in Vest's Ausführungen hinweisen, der darin besteht, daß er zuerst auch die Abstammung der Ätheriiden von den Ostreiden für möglich hält, später aber nur einen Beweis für den Zusammenhang mit *Avicula*

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

zu erbringen sucht und die erste Annahme ganz fallen läßt. Die Zurückführung auf *Avicula* aber soll noch weiter unten des näheren beleuchtet werden.

Schließlich muß hier noch der eingehenden Untersuchungen Reis', betreffend »Das Ligament der Bivalven«, gedacht werden, da diese einen Beweis für die nahe Verwandtschaft zwischen Unioniden und Ätheriiden erbringen.

Das mir vorliegende Exemplar aus dem Kongo ist

Aetheria heteromorpha Simr.,

für welche Simroth folgende Gattungsdiagnose veröffentlichte: Aetheria mediocri statura. Epidermis crassa, lamina interna iridescens. Aut dextra aut sinistra valvula lapidibus affixa. Formae valde differentes.

Simroth unterscheidet jedoch, wie oben bereits erwähnt, bei seiner *Aetheria heteromorpha* zweierlei Mutationen und das vorliegende große Exemplar gehört zu

Aetheria heteromorpha Simr. mut. **nidus hirundinis** Simr.

Tubulis egens. Valvula inferior excavata, angulata, superior plana.

Diese Mutation ist es, welche eine Revision der Gattungsdiagnose Fischer's notwendig machte, denn bei dieser ist die festgewachsene Unterklappe tief schüsselförmig, in der Gestalt eines Schwalbennestes, wovon sie ihren Namen bekam, gebaut. Der äußere Umriß entspricht aber nicht dem inneren, denn legt man einen Querschnitt durch die Unterklappe, so ergibt die Innenseite ein ungleichförmiges Bogenstück, die Außenseite dagegen einen Winkel mit verschieden langen Schenkeln, und zwar derart, daß der kürzere Schenkel dem steileren Bogenabschnitte entspricht: dieser kürzere Schenkel entspricht auch der Seite, mit welcher das Tier, wahrscheinlich an senkrechten Wänden, festgewachsen ist. Die festsitzende Schale ist in unserem Falle die linke Klappe und an deren Außenseite sieht man eine stark verzerrte rechte Klappe eines kleineren Exemplares aufgewachsen. Ebenso sind auf der Deckelklappe des großen Stückes eine linke und eine rechte Valve befestigt. Jedenfalls ergibt sich daraus, daß die Vermutung

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Simroth's, daß »der Wechsel der Klappe, mit denen sich die Muschel befestigt, willkürlich nach der Strömung eingerichtet wird, so daß an dem einen Ufer alle mit der rechten, am anderen Ufer alle mit der linken Klappe angeheftet wären«, nicht den Tatsachen entspricht.

Die Außenseite der gewölbten Unterklappe zeigt deutlich den von Simroth beschriebenen »Radius«, eine Falte, die etwa der Medianlinie entspricht. Zwischen dieser und dem Schlosse stellt sich eine gleiche, nur etwas schwächere Falte ein, so daß die Schale, von unten gesehen, zwei deutliche, nur durch eine flache Mulde getrennte Faltenrücken aufweist, die am Hinterende der Schale auch in zwei Vorsprüngen den übrigen Schalenrand überragen. Die Epidermis ist dick, der Farbe nach braun mit einem Stich ins Oliv und, wo von den jüngeren Teilen der Schale die Epidermalschicht abgesprungen ist, sieht man darunter die glänzende irisierende Perlmutterschicht mit den Zuwachsstreifen der Epidermis. Sonach besteht die Schale randlich nur aus zwei Schichten: Oberhaut und Perlmutter, worauf auch bereits von Simroth hingewiesen wurde. In den älteren Teilen aber, besonders in der Wirbel- und Schloßregion, sehen wir eine kalkige Schicht als Zwischenlage, die wohl der Prismenschicht entsprechen dürfte. Simroth erklärt dies Vorkommen dadurch, daß ältere lamellöse Teile der Perlmutter absterben und calciniert werden. Die Außenseite unserer *Aetheria* ist somit höchst unregelmäßig gestaltet und besonders von der Unterlage, auf der sie aufgewachsen erscheint, abhängig. Dadurch erklärt es sich auch, daß nur bei dem großen Exemplare die Schwalbennestform zur Ausbildung kam, während die wieder darauf aufsitzenden Schalen vollkommen unregelmäßig gebildet sind. Der Anheftung an senkrechten Wänden sowie dem Vorkommen in stark strömendem Wasser entsprechend, wurde keine Spur einer Schlammbedeckung gefunden, dagegen machte mich Kollege Schubert freundlichst auf eine Art Filz aufmerksam, der sich aus einzelnen monaxonen Nadeln zusammensetzte und bei weiterer Untersuchung als Spongienrest erwies. Dessen einfache Hornnadeln deuten wohl auf die Zugehörigkeit zur

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Gattung *Spongilla*. Die Außenseite, besonders der Oberschale, ist sehr stark blasig entwickelt.

In einzelnen dieser Blasen fanden sich kleine Muscheln, die ich anfänglich für junge Ätheriiden anzusehen geneigt war, indem ich mir diese Symbiose als eine Art Brutpflege vorstellte. Eine gründliche Untersuchung ergab jedoch die Haltlosigkeit dieser Annahme, da schon der eine Umstand widersprach, daß nämlich mitunter der Eingang zu dem Blasenhohlraum erst erweitert werden mußte, um die Schälchen unversehrt herausnehmen zu können. Es mußte sich daher um kleine Muschelformen handeln, welche Zeit ihres Lebens in einer solchen Blase hinreichend Raum fanden. Im ganzen waren es fünf solcher kleiner Bivalven mit einer Schalenlänge von $1^1/_2$ bis 5 *mm*, welche dieserart gefunden wurden. Eine genaue Untersuchung ergab nun, daß es sich hier zweifellos um Angehörige der Familie *Cyrenidae* Adams handle. Ob das Vorkommen von Cyreniden im Kongo bereits bekannt ist, konnte ich nicht eruieren, doch wäre dasselbe kaum auffallend, da ja im Nil Angehörige dieser Familie, aber auch Ätherien bereits gefunden wurden. Ich habe die fraglichen Stücke Herrn S. Clessin, der durch seine Pisidienstudien bekannt ist, nach Regensburg geschickt und dieser war so freundlich, mir hierüber folgende Auskunft zu geben: »Die kleinen, äußerst zerbrechlichen Schälchen nähern sich bezüglich des Schalenverschlusses und der Umrißform am meisten dem Genus *Sphaerium* Scopoli, doch fehlt dem Verschluß das mittlere hackenförmige Paar der Kardinalzähne, welche unter dem Wirbel auf einer Leiste sitzen, welche ebenfalls fehlt. Nur die beiden längeren Seitenzähne sind vorhanden. Es würde sich daher auf die Schälchen ein novum genus der Cyreniden gründen lassen. Allerdings scheinen die Schälchen von sehr jungen Tieren zu stammen. Der Wirbel tritt auffallend wenig hervor und das Ligament unter dem Wirbel scheint sehr schwach zu sein.« Daran knüpft Clessin noch die Vermutung, daß diese Muscheln, da ihre äußerst zarten und zerbrechlichen Schälchen sehr des Schutzes bedürfen, vielleicht nur in den Jugendstadien die blasenförmigen Gebilde der Ätherien bewohnen und daß sie ihre volle Entwicklung erst erfahren,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

wenn sie diese Schlupfwinkel verlassen haben. Ich bin Herrn S. Clessin für diese wertvollen Mitteilungen überaus dankbar; seiner vermutungsweise ausgesprochenen Ansicht, daß es sich hier durchwegs um Jugendformen handle, kann ich jedoch nicht vollkommen beistimmen, da, wie oben erwähnt, die größeren Exemplare erst nach Aufbrechen der Blase herausgenommen werden konnten. Clessin wendet mir dagegen ein, daß ja auch die Jugendformen der Unioniden in der Zeit, da sie an Fischen schmarotzten, in Cysten eingeschlossen sind, diese aber später selbsttätig öffnen. Daß hierin eine gewisse Analogie zu sehen ist, will ich nicht leugnen; wenn ich mir auch nicht recht denken kann, daß diese äußerst zarten Schälchen die anscheinend widerstandsfähigere Schale der Umhüllung sprengen sollten, so will ich doch wenigstens darüber, ob auch das größte mir vorliegende Exemplar noch nicht ausgewachsen ist, keine endgültige Entscheidung treffen

Es liegt mir eine ganze Anzahl solcher Cyreniden vor, und zwar von 1·5 *mm* Längendurchmesser bis 5 *mm*. Die kleineren Formen sind fast vollständig kreisrund, ein Wirbel ist kaum sichtbar und das Schloß noch vollkommen unfertig. Dennoch sind diese Schälchen äußerst interessant, und zwar dadurch, daß sie die Entwicklung des Schlosses erkennen lassen. Es ist dabei überraschend, daß das Stadium bei 1·5 *mm* Länge an jenes von *Sphaerium* ganz auffallend erinnert, das von Bernard[1] von einem ebenso großen Exemplar gegeben wurde. Ich habe darin mit großer Freude eine Bestätigung der Diagnose Clessin's erkannt. Eine vollkommene Übereinstimmung zwischen der Abbildung bei Bernard und unserer Beobachtung herrscht allerdings nicht und ich weiß nicht, ob dies auf die Zugehörigkeit zu einer anderen Gattung hinweist — denn *Sphaerium* und *Pisidium* zeigen nach Bernard ganz gleiche Entwicklung — oder ob Bernard's bezügliche Beobachtungen vielleicht doch einer Revision und Ergänzung bedürfen. Leider ist das vorliegende Material zu gering, um hierin Licht zu schaffen.

[1] F. Bernard, Première note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les Lamellibranches. Bulletin de la société geologique de France, 1895, p. 124.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

In der linken Klappe sieht man zunächst vorne am Innenrande einer Art von Schloßplatte eine Leiste *L a* II,[1] die außen von einer Zahngrube begrenzt wird, und darauf folgt der zahnartig verdickte Schalenrand, der sich als Kardinalzahn vom Rande loslöst und nach rückwärts geneigt (opisthoklin) über die Schloßplatte verläuft; danach müssen wir ihn mit Bernard als *C* 4 *p* bezeichnen. *L a* II und *C* 4 *p* stoßen an ihrem Ende beinahe aneinander. Bernard zeichnet das hintere Ende von *L a II* verdickt und daraus entsteht nach ihm der vordere Kardinal *C* 2 *a*. In unserem Falle scheint jedoch die Entwicklung nicht in dieser Weise vor sich gegangen zu sein, denn man sieht absolut keine Verdickung an dem hinteren Ende von *L a* II, dagegen glaube ich, daß *L a* II später mit dem verdickten Außenrande, den man wohl mit Recht als *L a* IV bezeichnen könnte, verwächst, da zwischen der vorderen Zahngrube und den Kardinalen bei erwachseneren Exemplaren die Schloßplatte abnorm verdickt erscheint. Wenn aber der vordere Kardinal nicht aus der Primärlamelle *L a* II entsteht, muß derselbe als durch 4 *p* gebildet betrachtet werden, was um so auffälliger wird, als ja der vordere Kardinal bei *Sphaerium* meist etwas prosoklin ist und daher eine vollständige Drehung des hinteren Endes der Primärlamelle 4 angenommen werden müßte. Ich sehe nur in dem einen Umstand eine Bestätigung dieser Annahme, daß sich nämlich bei dem untersuchten Exemplare noch eine schmale Lamelle fand, die sehr nahe an *C* 4 *p* herangerückt war und parallel damit verlief; hier hätten wir somit den hinteren Kardinal als *C* 6 *p* zu bezeichnen. Es ist nun allerdings sehr auffallend, daß man sonach in der linken Klappe keinen eigentlichen vorderen Kardinalzahn anzunehmen hätte, denn der tatsächlich vorne gelegene Kardinal müßte ontologisch ebenfalls als hinterer bezeichnet werden. Ich glaube, daß man dafür nur insoferne eine Erklärung geben kann, als auch der

[1] Ich gebrauche nicht die Bezeichnungsweise Bernard's, sondern benutze die Indices nach der von Nötling angegebenen vereinfachten Art. (Siehe Nötling, Beiträge zur Morphologie des Pelecypodenschlosses. Neues Jahrb. Beilage-Bd. XIII, p. 140 bis 184. Stuttgart 1900.) Linke Klappe: gerade Zahlen, rechte Klappe: ungerade Zahlen; vorne = *a*, hinten = *p*; Lateralzähne = *L* mit römischen Ziffern; Kardinal = *C* mit arabischen Ziffern; Zahngrube = :.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

eine Kardinal der Gegenklappe nicht in gewohnter Weise gebildet erscheint. Die Untersuchungen Bernard's ergaben, daß der unpaare Zahn der rechten Klappe stets aus der Primärlamelle *La* I hervorgehe. Hier ist dies jedoch nicht der Fall, ebensowenig wie bei *Sphaerium*, was auch aus der Abbildung Bernard's hervorgeht, der aber daran keine Bemerkungen knüpft. Ich sehe jedoch hierin eine gewisse Symmetrie, daß die beiden innersten Primärlamellen *La* I und *La* II nicht zur Entwicklung von Kardinalzähnen gelangen. Der Kardinal der

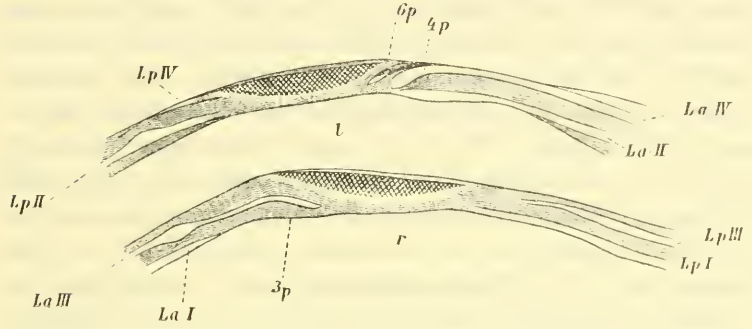


Fig. 1.

rechten Klappe ist somit aus der Primärlamelle 3 hervorgegangen. Bernard pflegt den unpaaren Zahn dieser Schale stets ohne Index zu belassen, d. h. ihn weder den vorderen noch den hinteren Kardinälen zuzuzählen. Bei der Entstehung aus der Lamelle 1 geht dies auch ganz gut an, da dieselbe stets nur einen Zahn entwickelt; anders ist es aber bei den übrigen Lamellen, da aus diesen mitunter auch zwei Kardinalzähne entstehen können. Somit muß hier der unpaare Zahn, da er der Lamelle 3 angehört, einen Index bekommen, und zwar ist er als opisthoklin mit *C* 3 *p* zu bezeichnen. Wir haben somit den merkwürdigen Fall, daß die Kardinalzähne dieses Schlosses sämtlich als hintere aufzufassen sind. Auch bezüglich der hinteren Lateralzähne habe ich nun eine Bemerkung zu machen. In der rechten Klappe konnte ich ebenso

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

wie Bernard zwei Leistenzähne beobachten. *Lp* I verläuft am inneren Rande der Schloßplatte; *Lp* II ist mehr nach außen gerückt, aber immerhin verbleibt zwischen dieser Zahnlamelle und dem Schalenrande ein ziemlicher Raum, der die Vermutung nahelegt, daß dies eine Grube für einen korrespondierenden Zahn der Gegenklappe bedeute. Bernard kennt aber in der linken Klappe nur eine hintere Zahnlamelle, die nach meinen Beobachtungen so ziemlich in der Mitte der Schloßplatte längs verläuft und nur mit dem vorderen Ende etwas nach unten herabgebogen erscheint. Dort nun, wo diese Beugung nach unten beginnt, konnte man an dem von mir untersuchten Exemplare ganz deutlich am Schalenrande einen Zahn beginnen sehen, der allerdings nur wie eine Verdickung dieses Randes erschien und in der Zahnplattenaufstülpung, welche das Ligament begrenzt, sich verlor. Wenn man aber noch zweifeln sollte, ob es sich in diesem Falle wirklich um einen Zahn handle, so scheint mir der Befund in der rechten Klappe ein Beweis dafür zu sein. Die Begrenzung des Ligamentes gegen unten bildet, wie schon gesagt, eine Schloßplattenaufstülpung, die in beiden Klappen nach vorne etwas ausgeprägter, d. h. zahnartiger wird.

Die Schloßformel lautet nach Bernard l. c. folgendermaßen:

Rechte Klappe: *La* I : III	: 3 :	Lig.	*Lp* I : III
Linke Klappe: *La* : II :	2 : 4*b*	Lig.	*Lp* : II :

Nach meinen Auseinandersetzungen aber müßte diese Formel, wobei ich eine Bezeichnung für das Ligament nicht einsetze, folgendermaßen lauten:

Rechte Klappe: *La* I : III :	: 3*p* :	*Lp* I : III :
Linke Klappe: *La* : II : IV	4*p* : 6*p*	*Lp* : II : IV.

Hiezu noch eine Bemerkung. Munier-Chalmas und ganz besonders Bernard hoben wiederholt hervor, daß die Primärlamellen durch das Ligament in zwei Gruppen geteilt würden, wovon die vordere Gruppe die vorderen Lateral- und die vorderen und hinteren Kardinalzähne entwickle und ventral vom Ligament gelegen sei. Die hintere Gruppe dagegen liege

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

dorsal vom Ligament und entwickle ausschließlich hintere Lateralzähne. Gibt man dieser Annahme Folge, so ergibt sich zunächst daraus, daß nur bei Lamellibranchiaten mit innerlichem oder halbinnerlichem Ligament hintere Lateralzähne existieren können, denn nur bei einer solchen Schloßanlage tritt das Ligament als Scheidewand zwischen den Schloßzähnen auf. Auch Nötling hat bereits das Unzulängliche in der Theorie von Munier-Chalmas und Bernard herausgefühlt, aber er ist doch nicht zu dem oben angeführten allgemeinen Satze gelangt, sondern zu folgender Schlußfolgerung (o. c. p. 147): ». . . . denn es ist ganz klar, daß, sowie ein Zahn sich auf der ventralen Seite des Ligaments befindet, er unmöglich einen hinteren Lateralzahn repräsentieren kann, sondern er muß notwendigerweise den Kardinalzähnen zugehören, wie auch immer seine Gestalt und Größe sein mag.« Nötling beruft sich hiezu auf die Befunde bei *Unio* und behauptet, daß deren lange hintere Leistenzähne, da sie sich auf der ventralen Seite des Ligaments befinden, als Kardinalzähne aufzufassen seien. Ich kann diese Auffassung Nötling's nun nicht teilen. Dieser Irrtum ging nämlich daraus hervor, daß Nötling keine ontogenetischen Studien betrieb, sondern aus dem Befunde an erwachsenen Exemplaren Rückschlüsse auf deren Entwicklung zog. Nur so ist es möglich, daß er schreiben konnte, diese hinteren Lateralzähne von *Unio* müßten, als ventral vom Ligament gelegen, »sich logischerweise aus der vorderen (ventralen) Gruppe von Primärlamellen entwickelt haben«. Daß dem nicht so ist, kann ich wohl durch die Ontogenie von *Sphaerium* als erwiesen betrachten, denn hier entstehen unzweifelhaft die hinteren Lateralzähne aus jener Gruppe von Primärlamellen, welche von rückwärts gegen den Wirbel hin sich fortsetzen. Wenn diese Gruppe auch nicht als dorsal vom Ligament liegend bezeichnet werden kann, so muß doch zugegeben werden, daß es sich hier schon genetisch um hintere Zähne handelt, weshalb ich glaube, daß man die Trennung in vordere und hintere Lateralzähne auch weiters nach den bisherigen Prinzipien durchführen soll, was ja auch Bernard faktisch und seiner Theorie widersprechend getan hat. Will man jedoch die Gruppe II Bernard's im Gegensatze

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

zu diesen hinteren Lateralzähnen schärfer hervorheben, so kann man sie als postligamentär bezeichnen.

Das größte mir vorliegende Exemplar der sphaeriumähnlichen Bivalve aus dem Kongo mißt 5 *mm* in der Länge bei 4 *mm* Höhe; die Dicke mag etwa $1^1/_2$ *mm* betragen. Der Wirbel tritt auffallend wenig hervor; von diesem verläuft die Schale nach rückwärts vollständig geradlinig (2 *mm*), um dann sehr scharf, fast in einer Knickung (128°), zum breit gerundeten Hinterrande umzubiegen. Diese durch die Knickung entstehende Ecke ist so in die Augen springend, daß man sie bei geschlossenen Schalen leicht für den Wirbel zu halten versucht ist. Vorne verläuft die Umrißlinie schief nach unten und so entsteht am Wirbel ein Winkel von 137°. Das Vorderende ist spitz gerundet, der Unterrand an der Stelle des Fußaustrittes etwas emporgezogen. Die braune Epidermalschicht zeigt regelmäßige feine Zuwachsstreifen; das Innere der Schale ist perlmutterglänzend. Das Schloß ist äußerst zart und läßt sich erst bei sehr starker Vergrößerung in seinen Elementen erkennen. Vom Wirbel nach rückwärts verläuft in beiden Klappen ein äußerst schmaler Ligamentstreif, in der linken Klappe etwas breiter, schmäler in der rechten und wird gegen innen von der bekannten Schloßplattenaufstülpung begrenzt. Die Schloßplatte ist aber in unserem Falle so schmal und zart, daß sie gar nicht mehr als solche bezeichnet werden kann. Sie wird auch nicht mehr als solche erkannt, sondern man glaubt einen scharfen bogenförmigen Zahn unter dem Mikroskop zu sehen. Die Kardinalzähne sind in der linken Klappe als zwei winzige Höckerchen vorhanden, welchen in der rechten ein unpaares Höckerchen gegenüber steht. Vor den Kardinälen zeigt sich in der linken Valve eine Leiste längs des Schloßrandes, die noch am ehesten die Bezeichnung Schloßplatte verdienen würde. In deren distales Ende ist eine Zahngrube eingesenkt, während hier der Außen- und Innenrand ein wenig zahnartig emporragen. Die Gegenklappe zeigt entsprechend zwei von von außen nach innen hintereinander liegende Leistenzähnchen, von welchen der äußere in die Zahngrube der Gegenklappe einspielt, der stärkere innere dagegen keine deutliche entsprechende Grube aufweist. Nach rückwärts verläuft das

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Ligament bis zu der besprochenen Umbiegung. Hier aber finden sich die Rudimente der hinteren Leistenzähne. In der linken Schale eine Zahngrube, beiderseits flankiert von einem Zahnhöckerchen, wovon das innere wieder deutlicher; in der Gegenklappe ein deutliches Leistenzähnchen, das der Zahngrube entspricht, wogegen ein innerer Leistenzahn, welcher der Primärlamelle *Lp* I entsprechen würde, nicht aufgefunden werden konnte. Dennoch läßt sich die oben angegebene Formel auch auf das erwachsene Exemplar unverändert anwenden, höchstens müßte *Lp* I in Klammern erscheinen. Ich glaube, die starke Reduktion der Schloßplatte wie auch der Kardinalzähne, verbunden mit dem abweichenden Umriß, sind hinreichend charakteristisch, um mit Clessin diese Formen von *Sphaerium* abzutrennen und eine neue Untergattung darauf zu begründen. Ich schlage daher für diese kleinen sphaeriumähnlichen Zweischaler aus dem Kongo den Namen **Clessinella Sturanyi** nov. subgen., nov. sp. vor.

Nach dieser Abschweifung wollen wir uns aber wieder der Untersuchung unserer Ätherien aus dem Kongo zuwenden.

Die Innenseite der Schale ist durchaus perlmutterglänzend, teilweise blasig und in der Wirbelgegend sieht man deutlich eine Anlage zur Perlbildung. Die Mantellinie verläuft ohne Einbuchtung von einem Muskelmal zum andern und der Mantelsaum scheint pigmentiert gewesen zu sein. Der hintere Muskeleindruck ist länglich oval, nach unten meist verbreitert, der vordere schmal, lang und bogenförmig, und wie das Hereintreten glänzender Perlmutter anzeigt, in mehrere Stücke zerteilt. Diese Zerteilung wird aber z. B. von Philippi direkt als Charakteristikum der Unioniden angeführt, während mir diese Erscheinung von keiner anderen Familie bekannt ist. Ich glaube auch darin einen Hinweis auf die nahe Verwandtschaft zwischen Unioniden und Aetheriiden sehen zu sollen.

An einer Stelle ist die Unterklappe am Rande in einen Röhrenstachel ausgezogen und bei weiterer Nachschau gewahren wir auch auf der Außenseite dieser Schale einzelne

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Rudimente solcher Stacheln verteilt. Die Entstehung, Bildung und Funktion dieser Röhrenstacheln wurde von Simroth in seiner zweiten Arbeit so eingehend erörtert, daß ich einfach darauf verweisen zu dürfen glaube. Das Vorkommen solcher Stacheln ist jedoch für die mut. *nidus hirundinis* neu und wird von Simroth nur von der mut. *tubulifera* erwähnt, bildet aber einen neuen Beweis dafür, daß diese beiden Extreme mit Recht zu einer Art *Ae. heteromorpha* vereinigt wurden.

Über das Ligament der Ätherien wurden ebenfalls von Simroth einige Untersuchungen mitgeteilt. Wir ersehen

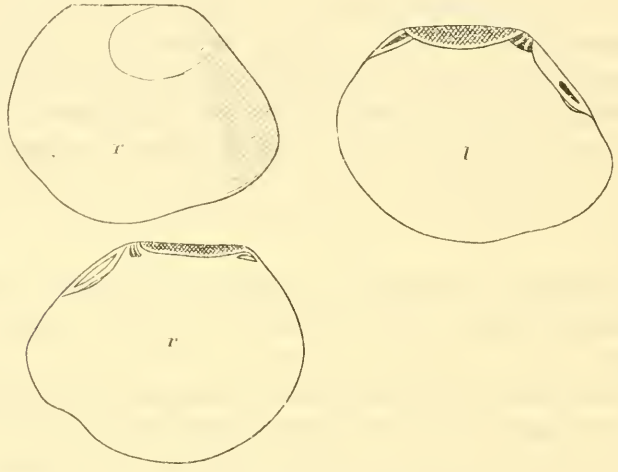


Fig. 2.

daraus, daß das elastische Ligamentband von Kalklamellen durchsetzt wird, daß die älteren Teile desselben absterben und daß es beiderseits von Streifen epidermalen Ligaments eingefaßt wird. Genauere Angaben finden wir aber in der Publikation O. M. Reis', betreffend »das Ligament der Bivalven«. Die Ligamentstudien Reis' sind wohl überhaupt als grundlegend zu betrachten, umsomehr Gewicht muß infolgedessen auch auf dessen Resultate gelegt werden. Die Untersuchung bezüglich der Ätherien ergab nun deren nahe Beziehungen zu den Unioniden. Reis schreibt: »Das Ligament stellt sich weniger längs des Schloßrandes als senkrecht zu demselben und so

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

entsteht eine ostreidenartige Stellung des Ligamentkomplexes und seiner hier wie bei den Unioniden vorhandenen 3 Ligamentfelder.« Die Ähnlichkeit des Ätherienligaments mit jenem der Unioniden wird noch des weiteren folgendermaßen gezeigt: »Während das vordere Ligament eine gewisse selbständige Ausbreitung hat, bleibt das hintere durch das Wachstum der Nympheallеiste in eine ganz schmale Furche gedrängt und zeigt noch die Neigung, eine äußere Hülle um das elastische Ligament zu bilden.« Die Lage des elastischen Ligaments ist sehr leicht zu erkennen; es ist jenes ziemlich breite mit ventro-anal konvexen Streifen gezierte Band, welches das Umbokardinalfeld quert. Die schmale, aber ansehnlich tiefe Furche, welche das Band an deren oberen und hinteren Rande begleitet, beherbergt das hintere unelastische Ligament, das mitunter ganz auf diese Furche beschränkt ist, mitunter auch sich noch etwas nach rückwärts verbreitert. Vor dem elastischen Ligament dehnt sich das breite, quergestreifte »Pseudoligamentfeld«, das von Reis mit diesem Namen belegt wurde, weil es nur zum kleinsten Teile von dem vorderen unelastischen Ligament eingenommen wird, sondern der Hauptsache nach, die aufeinanderfolgenden Auflagerungsflächen des Vorderrandes aufweist. Dadurch erklärt es sich auch, daß dieses Pseudoligamentfeld in der aufgewachsenen Unterschale besonders ausgedehnt entwickelt ist, weniger aber in der Deckelklappe, da diese bei fortschreitendem Wachstum nach unten und hinten verschoben wird. Soweit stimme ich mit den Angaben und Untersuchungen von Reis vollkommen überein, nur die eine Bemerkung, daß sich das Ligament senkrecht zum Schloßrande stellt, möchte ich etwas modifizieren. Gerade bei dem mir vorliegenden großen Exemplare trifft dies nicht zu, ebensowenig bei der abgebildeten rechten Klappe aus dem Quartär von Suez.[1] Es ist richtig, der Ligamentkomplex verläuft nicht mehr parallel zum oberen hinteren Schloßrande, aber er braucht sich auch nicht senkrecht dazu zu stellen,

[1] Bei dieser Gelegenheit sei gleich die irrtümliche Angabe in Zittel's Handbuch der Paläontologie, II. Bd., p. 58, daß fossile Ätheriiden nicht bekannt seien, richtiggestellt.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

sondern es genügt mitunter auch ein ganz geringer spitzer Neigungswinkel.

Es ist bekannt, daß das Festwachsen einer Muschelform stets mehr oder minder tiefgreifende Veränderungen im Gefolge hat. Reis hat sich in seiner zitierten Arbeit auch mit dieser Frage eingehender beschäftigt und gibt verschiedene solche Folgewirkungen an, so den Verlust der Wirbelkrümmung, das leichtere Zerreißen der älteren Ligamentschichten, die Verlagerung des Ligaments von außen nach innen und den Verlust der Schloßzähne. Alle diese Angaben lassen sich bei *Aetheria* sehr gut nachprüfen. Über die beiden ersten Veränderungen möge man sich in Reis' vorzüglicher Arbeit des näheren orientieren. Hier sollen aber die beiden letzteren Punkte einer Besprechung unterzogen werden, denn es ist einleuchtend, daß die Verlagerung des Ligaments nach innen mit dem Verluste oder, sagen wir besser, der Reduktion des Schlosses in einiger Beziehung stehen muß.

Über die Umlagerung des Ligaments finden wir bei Reis folgende Angaben. Zunächst wird gezeigt, daß das Ligament nur an seiner ventralen Grenze wächst, und, daran anknüpfend, p. 238 fortgefahren: » . . . so ist es verständlich, wie aus einem phylogenetisch ursprünglich randlich gelegenen Ligament ein völlig inneres werden muß, wenn nur die Schloßplattenentfaltung vor und hinter dem Ligament eine wesentlich gleichwertige und gleichseitige ist; das Ligament wird dann durch Umwachsung ein innerliches«. An anderer Stelle aber (p. 213), wo über »sekundäre Leisten und Furchen im Bereiche der Felder des unelastischen Ligaments« die Rede ist, lesen wir: ». . . . Ebensowenig sehen wir aber auch in diesem Falle das elastische Ligament so wie das unelastische über Gruben- und Zahnrelikte des Umbokardinalfeldes hinüberrücken und sich daselbst befestigen. Die durch eine wellige Ansatzfläche notwendig kompliziert beeinflußte Gewölbebildung würde einfache Wirkungen der Biegungselastizität unmöglich machen und durch verschiedene Spannungen zur Zerreißung des Ligamentbogens Anlaß geben«. Sodann auf p. 254: »Diesen wechselnden Bildungen (den Schloßzähnen) steht das Ligament wie

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

eine Mauer gegenüber; es verdrängt keine Zähne, behauptet bloß seine Ausdehnung gegen den Wechsel der Zahnformen, von denen die dem Ligament zunächst stehenden häufig von der wachsenden Ausdehnung der mehr seitlichen so ins Gedränge kommen, daß sie verschwinden müssen«.

Ich kann nun dieser Auffassung, daß das Ligament niemals Zähne und Zahngruben überwuchere, nicht beipflichten, denn meine Untersuchungen an Cardinien und ebenso an Ätherien haben mich eher vom Gegenteile überzeugt. Um dies aber klarzulegen, wollen wir zunächst einmal das Schloß von *Aetheria* analysieren und zu diesem Zwecke werden wir, nachdem die Ontogenie dieser Formen nicht bekannt ist, wenigstens von einer weniger aberranten Form, der rechten Klappe einer *Ae. semilunata* Lam. aus dem Quartär bei Suez ausgehen. Man sieht da zunächst, daß der vordere Muskeleindruck in seinem oberen Teile durch einen derben Schalenwulst gegen das Schaleninnere abgegrenzt wird, wie dies von *Unio* und deren Vorgänger *Trigonodus* bekannt ist. Vom oberen Ende dieses Muskelmales verläuft ebenfalls ein Wulst an den oberen Schalenrand bis zu einer leichten Einkerbung; dann ein Vortreten der Schloßplatte in breitem, flachem Bogen als Träger des elastischen Ligaments, dahinter dann die stark in die Schale eingerissene Furche, in die das hintere Ligament geklemmt erscheint, und schließlich folgt nochmals ein kantiger Wulst, der in die Schale hinein sich fortsetzt, dort aber von dem Oberrande noch durch eine Fläche getrennt wird. Halten wir nun eine gewöhnliche Unionenschale zum Vergleiche daneben, so ergibt sich die Beziehung der einzelnen Schloßelemente gleichsam von selbst. Der Wulst über dem vorderen Muskelmale entspricht dem vorderen Schloßzahne der Unionen, von dem ebenfalls ein Wulst zur Innenbegrenzung des vorderen Muskeleindruckes sich ablöst. Das Schloßplattenstück, auf welchem das Ligament aufruht, muß wohl auf die breite Zahngrube für den Hauptzahn der Gegenklappe bezogen werden, während wir in dem folgenden kantigen Wulst, der in die Schale hinein fortsetzt, den hinteren Leistenzahn erkennen können und die angrenzende Fläche bis zum Oberrande wohl die Nymphenleiste vorstellt. Ja sogar die Furche

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

für das hintere Ligament kann man sich insofern präformiert denken, als sowohl bei *Unio* als bei *Trigonodus* die Schloßplatte vor dem Beginn des hinteren Leistenzahnes häufig eine Unterbrechung zeigt. In mehr oder minder starkem Grade lassen sich diese Schloßelemente bei allen hier abgebildeten rechten Klappen wieder erkennen.

Wollen wir nun auch die Gegenklappe in Bezug auf die Bildung des Schloßapparates untersuchen, so soll uns hiezu die festgewachsene Unterschale des großen Exemplars aus dem Kongo dienen. Da sehen wir vorne zunächst wieder einen Schalenwulst als obere Innenbegrenzung des vorderen Muskelmales und von diesem ausgehend eine Verdickung des Vorderrandes in der Gegend des vorderen unelastischen Ligaments. Das elastische Ligament liegt ebenfalls wieder auf einem breit gerundeten Vorsprung der Schloßplatte, doch ist derselbe viel massiger entwickelt als jener der Gegenklappe. Es folgt nun die bekannte schmale und tiefe Furche für das hintere unelastische Ligament und an diese schließt sich eine deutliche, wenn auch flache Längseinsenkung zwischen zwei Kanten an, die sich als feine erhabene Linien auch in das Schaleninnere fortsetzen, während zwischen ihnen auch hier eine ganz schwache Depression wahrnehmbar ist und die äußere Kante noch durch eine schmale Fläche von dem Oberrande getrennt erscheint. Auch hier läßt sich die Deutung nach Klärung der Schloßverhältnisse in der rechten Klappe leicht finden. Der vordere Wulst entspricht wieder dem Vorderzahne; die Verdickung ist hier geringer als in der Gegenklappe, entsprechend der schwächeren Entwicklung des Vorderzahnes in der linken Klappe der Unionen, andrerseits ist aber die Einbuchtung zwischen dem vorderen Wulst und dem Orte des elastischen Ligaments viel breiter, so daß die beiden genannten Elemente weiter von einanderabstehen, und dies erklärt sich schönstens durch die hier eingeschaltete Zahngrube der Najaden. Die vorgezogene Schloßplatte, als Trägerin des elastischen Ligaments, ist jedoch hier in der linken Valve nicht mit der Zahngrube, sondern mit dem Hauptzahne selbst zu vergleichen, worauf die Verdickung hinweist. Die beiden Kanten endlich mit der zwischenliegenden Längsdepression scheinen mir auf die beiden

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

hinteren Schloßzähne hinzuweisen, wobei die gegen den Oberrand liegende Fläche wieder der Nymphealleiste entspricht, während man bei der tiefen Furche des hinteren Ligaments an die Ablösung des Hauptzahnes von dem inneren Leistenzahne denken könnte, wie dies bei manchen *Trigonodus*-Arten bekannt ist.

So weit meine Deutung des reduzierten Schlosses bei *Aetheria*, die ja mit den entsprechenden Befunden bei den Najaden aufs beste in Übereinstimmung gebracht werden kann. Manche dieser Deutungen zwingen mich aber dazu, zunächst auf einige Darstellungen in Reis' Arbeit zurückzukommen.

Wir sehen also bei *Aetheria* ein stark reduziertes, teilweise ebenso obliteriertes Najadenschloß, dessen auffällige Bildung wohl auf das Festwachsen und die Verlagerung des Ligamentkomplexes nach innen (was ja eigentlich schon eine Folge des ersten ist) zurückgeführt werden muß. Welchen Einfluß die Befestigung auf solche Schalen ausübt, darüber hat Reis ausführlich geschrieben und ich habe dessen Ausführungen nichts hinzuzufügen. Anders ist es mit dem Ligament; Reis stellt den Satz auf: Das Ligament verdränge keine Zähne. In dieser Form mag der Satz genau genommen ja seine Richtigkeit haben. Immerhin sehen wir bei *Aetheria* das elastische Ligament der rechten Klappe in der Hauptzahngrube liegen, wobei auf dem Wege von dem gewöhnlichen Ligamentsorte dahin erst der hintere Leistenzahn überwunden werden mußte, während in der linken Schale sogar zwei solcher Leistenzähne zu überwinden waren und überdies der Hauptzahn gegen das Schaleninnere gedrückt und stark obliteriert erscheint. Nach diesem Befunde mag es somit richtig sein, zu sagen: Das Ligament verdrängt keine Zähne. Statt dessen müßte es aber dann heißen: es überwuchert Zähne bei dem Umwachsen in das Schaleninnere. Gegen diese Annahme verwahrt sich jedoch Reis, wie schon oben angeführt, auf das nachdrücklichste mit den Worten: »Ebensowenig sehen wir aber auch .... das elastische Ligament so wie das unelastische über Gruben und Zahnrelikte des Umbokardinalfeldes hinüberrücken und sich daselbst befestigen« und gleichsam als Begründung fügt er hinzu: »Die durch eine wellige Ansatz-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

fläche notwendig kompliziert beeinflußte Gewölbebildung würde einfache Wirkungen der Biegungselastizität unmöglich machen und durch verschiedene Spannung zu Zerreißungen des Ligamentbogens Anlaß geben«. Bei den Ätherien ist nun ein Vorrücken des elastischen Ligaments über Gruben und Zähne evident, denn daß die Reste der hinteren Leistenzähne nun hinter dem hinteren unelastischen Ligament gelegen sind und daher dessen Bereich zuzuzählen wären, fällt nicht in die Wagschale, da ja doch auch das elastische Ligament über dieselben hinweg erst in das Innere gelangen konnte. Auch bei *Cardinia*, deren Abstammung von den Najaden in einer anderen Arbeit nachgewiesen werden soll,[1] kann man nachweisen, daß ein solches Überwältigen von Zähnen durch das elastische Ligament vorgekommen sein muß, und auch an der Anheftungsstelle desselben sieht man noch mannigfache Grübchen. Ja, bei Lamellibranchiern mit hinterem Ligament und Leistenzähnen ist nach meiner Vorstellung ein Umwachsen dieses Ligaments von außen nach innen unmöglich ohne Überwucherung der Zähne. Allerdings werden hiebei stets Zähne und Gruben bis auf ein Minimum ausgeglichen und dies ist gerade nach der Darstellung der Entstehung des Ligamentkomplexes, wie sie Reis gibt, leicht verständlich; dennoch aber ist die Tendenz zur Zahnbildung so kräftig, daß diese Gebilde nicht vollständig verschwinden. Nach Reis wird das Ligament von der oberen Kommissur der Mantellappen ausgeschieden, während die eigentliche Schale von den Rändern des Mantels gebaut wird. Diese Mantelränder aber haben wie überhaupt die ganze Außenseite des Mantels die Neigung, stets an der Abrundung und Ausgleichung ihrer Umgebung zu arbeiten; das beweist die Perlenbildung um Fremdkörper, das beweist die Blasenbildung bei den Ätherien, besonders in der gewölbteren Klappe, »von der sich der Mantel häufiger loslösen muß, um beim Weiterwachsen einigermaßen die Symmetrieform der Muschel zu wahren« (Simroth o. c.), und das beweisen endlich auch die Leistenzähne bei *Actheria*, welche beim Eintritt in das Schaleninnere sofort gerundet und aus-

[1] Bittner und Waagen, Abhandl. geol. R. A. Bd. XVIII.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

geglichen werden. Die geringen Grübchen, welche noch vorhanden bleiben, können dann leicht durch lokal vermehrte Ausscheidung von Ligament ausgeglichen werden, um die Spannungsdifferenzen zu beheben.

Die lange Rinne hinter dem Ligament wurde auch bereits von Reis beobachtet. Er schrieb darüber: es ». . . . erinnert ein anderes Verhalten hinter dem Ligament wieder an *Ostrea*; der innere Schalenrand zeigt dort an einer Stelle, den man als außerhalb der Mantelkommissur liegend bezeichnen muß, eine Längsfurche, deren Längsachse unmittelbar hinter dem hinteren epidermoidalen Ligament ausläuft; diese der »extrakommissuralen« Furche bei *Ostrea* völlig vergleichbare Bildung zeigt sich auch hinter den Ligamenten in einer mit der Spitze zum Wirbel gerichteten Zackung der ausstreichenden Schalenschichten, deren achsialer Verlauf ganz so wie bei *Ostrea* von einer »sekundären« Furche durchzogen wird«. Reis scheint aber dabei übersehen zu haben, daß diese »Längsfurche« stets nur in der linken Schale auftritt, gleichgültig ob diese nun die festgewachsene oder die freie Klappe war, was sowohl aus dem von mir untersuchten Materiale als auch aus den Abbildungen bei Reis hervorgeht. An der rechten Valve sehen wir dagegen stellvertretend immer nur eine Kante hinter der Ligamentfurche und diese konstant verschiedene Entwicklung der beiden Schalen wird durch den Vergleich mit dem Unionidenschlosse vollständig natürlich erklärt, besonders wenn man die Fortsetzung dieser Zähne, respektive der Zahnfurche in das Schaleninnere mit in Betracht zieht.

So sehen wir denn bei den Ätherien ein ungemein reduziertes Schloß, das in dieser Form dem Tiere wohl nicht den geringsten Nutzen bieten kann, sondern die Funktion der Schalenverbindung wird hier vollständig von dem kräftigen Ligament ausgeführt, welches hierin nur vielleicht durch den unregelmäßig gelappten und gewellten Ventralrand der Schale — auch eine Art extrakommissuralen Schlosses — unterstützt wird. Dennoch liegt es dem Tiere — um mit Simroth zu sprechen — gleichsam im Blute, wenigstens diese Ansätze zu einer Zahnverbindung zu bilden. Diese aber weisen, wie ich zu zeigen versucht habe, auf die Schloßbildung der Najaden

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

hin. Nimmt man nun noch dazu, daß der Schalenwulst, der das vordere Muskelmal vom Schaleninnern trennt, sich ebenso bei den Najaden findet, daß die Zerteilung des vorderen Muskeleindruckes für die Unioniden geradezu charakteristisch ist, daß auch die Ligamentverhältnisse an die Entwicklung bei *Unio* erinnern und daß endlich auch bei den nahe verwandten Müllerien Jugendformen mit Unionentypus bekannt sind, so glaube ich, daß damit auch für *Aetheria* der Beweis für die nahe Verwandtschaft mit den Najaden als erbracht angesehen werden kann.

Dennoch möchte ich hier auf die in neuerer Zeit von anderen Forschern ausgesprochenen Vermutungen noch mit ein paar Worten zurückkommen. So weist Simroth o. c. darauf hin, daß eine Verwandtschaft mit *Mytilus* oder *Dreyssensia* bestehen könnte. Er wurde dazu gedrängt durch einzelne Eigentümlichkeiten in der Morphologie des Tieres, auf die hier nicht eingegangen werden kann, dann durch die gekielte Form bei den Unterklappen der var. *nidus hirundinis*, durch die vermeintlich stets terminale Lage des Schlosses sowie endlich durch das vermeintliche Fehlen einer Prismenschicht. Die beiden letzten Punkte wurden bereits oben etwas besprochen. Daß übrigens der Wirbel durchaus nicht immer terminal liegt, zeigen unsere Abbildungen, besonders jene einer rechten Klappe von *Ae. semilunata* aus Suez. Ebensowenig ist das Fehlen der Prismenschicht als erwiesen zu betrachten, denn wenigstens in den älteren Schalenteilen glaube ich eine solche deutlich erkennen zu können. Das große zerschlitzte vordere Muskelmal sowie das Auftreten von Schloßrelikten, besonders von Leistenzähnen ließe sich aber durch Zurückführung auf *Mytilus* oder *Dreyssensia* gar nicht erklären. Auf die Schwierigkeit, auf diese Weise die Dimyarier zu Heteromyariern in Beziehung zu setzen, hat Simroth bereits selbst hingewiesen.

Nun wollen wir uns noch den Ausführungen Vest's l. c. zuwenden. Daß derselbe während seiner Untersuchung die Möglichkeit der Abstammung der Ätherien von Ostreiden fallen gelassen zu haben scheint, darauf wurde bereits hingewiesen. Es bleibt somit nur noch die theoretische Abstammung

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

der Ätherien von *Avicula* zu untersuchen, denn die Abstammungsannahme der Unioniden bei Vest ist in diesem Falle für uns irrelevant. Ich muß aber gestehen, daß für den Zusammenhang zwischen *Avicula* und *Aetheria* nur ein paar Annahmen, aber nicht der geringste Beweis von Vest erbracht wird. Außerdem liegt zwischen diesen beiden Formen ein solcher Entwicklungssprung, daß man hier unbedingt mehrere Zwischenglieder annehmen müßte; daß übrigens *Unio* über *Trigonodus* auf eine Aviculidenform zurückgeführt werden kann, wäre ja nicht unmöglich, doch müßte dazu in dieser Richtung noch vieles aufgeklärt werden. Die übrigen Umstände: blätterige Schale und blasige Hohlräume im Innern derselben, die Vest als einen Beweis für die Verwandtschaft mit den Ostreiden anführt, haben meines Erachtens in phylogenetischer Beziehung gar keine Bedeutung, sondern sind einfach Parallelerscheinungen. Das Vorkommen eines einzigen großen Schließmuskels bei erwachsenen Exemplaren der verwandten Gattung *Mülleria* hätte gerade Vest schon gar nicht als Beweis seiner Theorie anführen sollen, da er ja doch o. c. 1899, p. 124, so eingehende Untersuchungen über das »Verhältnis der Okklusoren zum Ligament« veröffentlichte. Bei Jugendexemplaren, welche noch annähernd Unionenform zeigen, existieren ja bekanntlich noch zwei Adduktoren; erst später, wenn die Schale sich festsetzt und umgestaltet, das Schloß mehr terminal gestellt wird, da rücken die beiden Muskeln zusammen und verschmelzen schließlich, an der Stelle angelangt, welche nach dem Kräfteparallelogramm den besten Angriffspunkt bietet, um dem Ligament entgegenzuwirken.

Zum Schlusse habe ich noch eine angenehme Pflicht zu erfüllen, indem ich allen jenen Herren, welche durch Überlassung von Material oder durch Mitteilungen das Zustandekommen dieser Arbeit förderten, so besonders den Herren Prof. V. Uhlig, Kustos E. Kittl, S. Clessin und Dr. Sturany, meinen besten und wärmsten Dank ausspreche.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

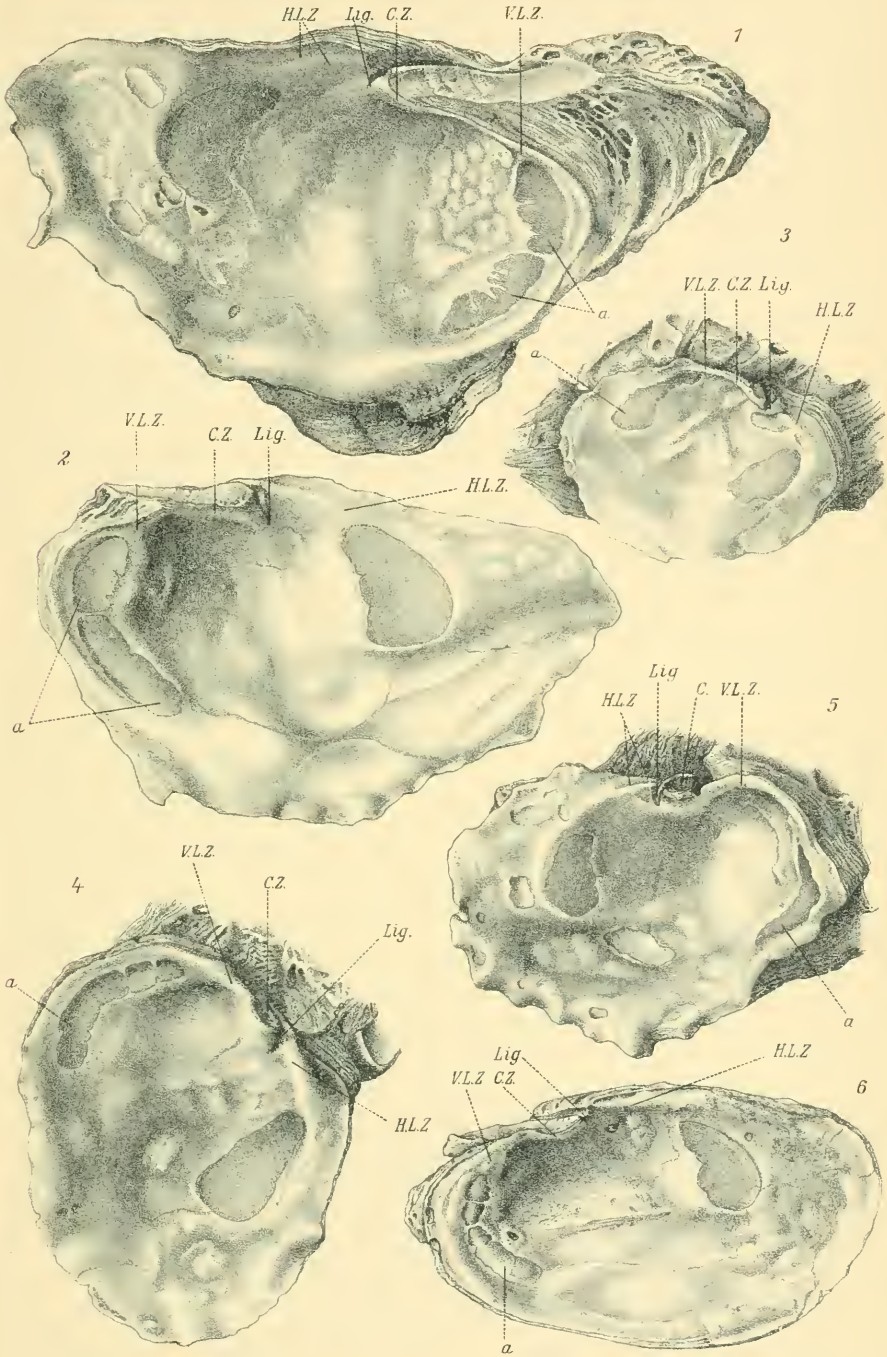
Tafelerklärung.

Fig. 1. Linke Klappe von *Aetheria heteromorpha* Simr. var. *nidus hirundinis* Simr. von den Kongofällen.
Fig. 2. Dazugehörige rechte Klappe.
Fig. 3. Eine kleine rechte Klappe von *Ae. heteromorpha*, befestigt an die Schale Fig. 1.
Fig. 4. Größere rechte Klappe von *Ae. heteromorpha*, angeheftet an die Schale Fig. 2.
Fig. 5. Desgleichen eine linke Klappe.
Fig. 6. Rechte Klappe von *Ae. semilunata* aus den Quartärablagerungen von Suez.

Zeichenerklärung: C = Hauptzahn; H. L. Z. = hinterer Leistenzahn (respektive Zähne); Lig. = hinteres unelastisches Ligament in der Ligamentfurche; V. L. Z. = vorderer Leistenzahn; A. = vorderer Adduktor.

Die Originale von Fig. 1 bis 5 sind im Besitze des geologischen Institutes der Universität Wien, das Original zu Fig. 6 gehört der geologischen Abteilung des naturhistorischen Hofmuseums.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum



N. d. Nat. lith. v. J. Fleischmann.

Druck v. Alb. Berger, Wien, VIII.